

Patent number:	JP2001183885
Publication date:	2001-07-06
Inventor:	SUZUKI ATSUSHI; TSURUYA SATOSHI
Applicant:	CANON KK
Classification:	
- international:	G03G15/01; G03G21/18; G03G15/08
- european:	
Application number:	JP19990368089 19991224
Priority number(s):	JP19990368089 19991224

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-183885
(P2001-183885A)

(43)公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコート [*] (参考)	
G 0 3 G 15/01	1 1 3	G 0 3 G 15/01	1 1 3 Z	2 H 0 3 0
	1 1 1		1 1 1 A	2 H 0 7 1
21/18		15/08	1 1 2	2 H 0 7 7
15/08	1 1 2	15/00	5 5 6	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21)出願番号	特願平11-368089	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成11年12月24日(1999. 12. 24)	(72)発明者	鈴木 淳 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(72)発明者	鶴谷 聡 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74)代理人	100085006 弁理士 世良 和信 (外1名)

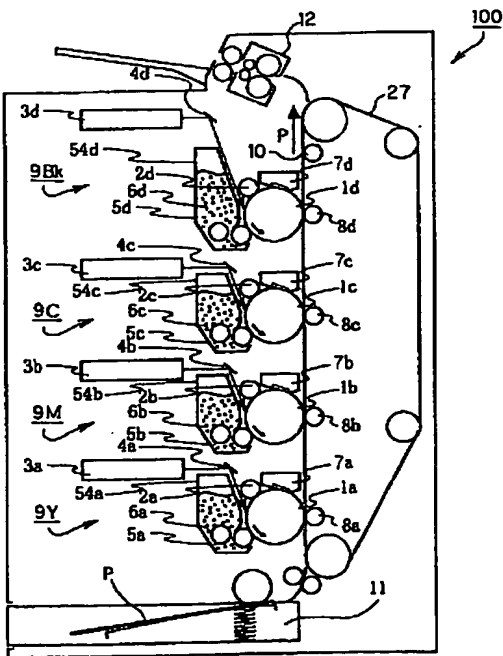
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 縦型配置を採用するインライン方式の画像形成装置にあって、画質の品位や装置占有面積における優位性を好適に保持しつつ、使用頻度の高い現像剤の交換頻度が低い画像形成装置を提供する。

【解決手段】 多色画像形成装置100は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、及び黒(Bk)の4色の画像形成を行うために、各色ごとに個別の感光体1a~1dと、各感光体に作用する画像形成ステーションを有する。また、その画像形成にかかる転写部材、すなわち中間転写ベルト27の移動経路(搬送経路)が直立して形成されている。現像剤の使用率が高い黒色の画像形成に係わる感光体1d及びその感光体に作用する画像形成ステーション9Bkを搬送経路の最上方に配設し、現像カートリッジ5dの現像剤収容部54を大型化することで、現像カートリッジ5dに内包される黒色の現像剤量を増加させる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】略直立する向きに形成された転写部材の搬送経路沿いに、現像剤を収容する現像剤収容部を備えた複数の画像形成手段が順次配設されてなり、前記複数の画像形成手段によって前記転写部材に複数色の現像剤画像を形成する画像形成装置であって、前記複数の画像形成手段のうち、最上位に配設された画像形成手段に備えられた現像剤収容部の現像剤容量を、他の画像形成手段に備えられた現像剤収容部の現像剤容量に比して大とすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】請求項1記載の画像形成装置において、前記複数の画像形成手段は、前記現像剤収容部から供給される現像剤を現像剤画像として一旦担持し、該現像剤画像を前記転写部材に転写して現像剤画像を形成する像担持体を備える画像形成装置。

【請求項3】請求項1又は2記載の画像形成装置において、前記複数の画像形成手段のうち少なくとも1の画像形成手段にあっては、少なくとも前記像担持体と前記現像剤収容部とが一体のプロセカートリッジとして、該画像形成装置に着脱可能に取り付けられることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】請求項3記載の画像形成装置において、前記現像剤容量を大とする現像剤収容部を備えた画像形成手段のみ、

少なくとも前記像担持体と前記現像剤収容部とが一体のプロセカートリッジとして、該画像形成装置に着脱可能に取り付けられることを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】請求項1～4のうち何れか1項に記載の画像形成装置において、

前記画像形成手段は、前記現像剤収容部の少なくとも一部を、該画像形成装置に着脱可能に取り付けられる現像剤供給ユニットとして備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】請求項5記載の画像形成装置において、前記画像形成装置に着脱可能に取り付けられるプロセスカートリッジに対し、さらに前記現像剤供給ユニットが着脱可能に取り付けられることを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】請求項5又は6記載の画像形成装置において、前記現像剤容量を大とする現像剤収容部を備えた画像形成手段は、該画像形成手段の現像剤供給ユニットの形状を、他の画像形成手段の現像剤供給ユニットの形状とは異なるものとするので、その現像剤容量を大とすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】前記現像剤容量を大とする現像剤収容部には、黒色の現像剤が収容されてなることを特徴とする画

2

像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子写真方式を用いた画像形成装置に関し、特に、複数の着脱可能なプロセスカートリッジ若しくは着脱可能な現像剤供給ユニットを備えたカラー画像形成装置に関する。

【0002】なお、画像形成装置とは、電子写真画像形成方式を用いて記録媒体に画像を形成するものである。

例えば電子写真複写機、電子写真プリンタ（例えば、レーザービームプリンタ、LEDプリンタ等）、ファクシミリ装置及びワードプロセッサ等が含まれる。

【0003】

【従来の技術】従来より、電子写真記録方式を利用して転写部材に多色画像を形成する種々の多色画像形成装置が考案され、その幾つかが実用化されている。

【0004】例えば、静電潜像担持体である感光体に対して各色の現像剤を内包した現像器を順次現像できるように配設し、例えばイエロー、マゼンタ、シアン、黒の4色の現像器を備える回転現像装置が、共通の感光体上に形成された各色の静電潜像を各々の現像位置において現像器により現像剤画像として可視化し、この現像剤画像が得られる毎に記録紙上に転写する工程を繰り返すことにより、多色画像を形成する方式の画像形成装置がある。

【0005】また、感光体面上に順次各色の現像剤画像を選択的に重ね合わせ、感光体面上に多色画像画像を形成し、その後記録紙に一括転写する方式の装置も考案されている。

【0006】さらに、複数の感光体を用い、それぞれの感光体ごとに設けた現像器により各色の現像剤画像を個別に形成し、各感光体から記録紙上に順次転写しながら、前記記録紙を搬送させて多色画像を形成するインライン方式の画像形成装置がある。このようなインライン方式の画像形成装置では、直接記録紙ではなく、中間転写体上に順次各色の現像剤画像を重ね合わせることでより多色画像画像を形成し、その後記録紙に一括転写する方式を採用するといったバリエーションも考案されている。

【0007】以上説明した各種の方式のなかでも、多色画像形成の高速化という観点から論ずれば、現時点ではインライン方式に優位性があり、近年高速化が進む電子写真複写機や電子写真プリンタにおいてもこの方式を採用するものが増えている。

【0008】図10には、インライン方式を採用する画像形成装置の一例について、その主要内部構造を概略的に示す。

【0009】同図10に示す4連ドラム多重転写方式の画像形成装置（インラインカラープリンタ）500は、記録紙等の転写部材を略直線的に搬送する搬送経路上

(3)

3

に、各色の現像剤を内包する現像器と、その現像器に対向配設された感光体等の静電潜像担持体とを順次配設して構成されている。その画像形成動作にあたっては、搬送経路を構成する転写ベルト506が転写部材を搬送する一方、現像器と転写ベルト506を挟んで各感光体と対向するように設けられた転写手段とが、各感光体上に現像された各色現像剤画像を転写部材上に順次転写していき、イエロー、マゼンタ、シアンに黒を加えた4色のトナーによりフルカラー画像を形成する。

【0010】すなわち、同図10において、駆動ローラ507に掛架された無端状の転写ベルト506が図中矢印方向に回転する。感光体501は、上記転写ベルト506に対向して直列に4本配置されている。一般に、この種の装置において高い画像品位を得るには、重ね合わせにより形成される複数色の画像間における色ずれ（カラーレジストレーションずれ）を小さくすることが重要である。このためには、複数の画像形成手段（画像形成ステーション）のステーション間隔の配置精度は高く保たれることが必須であり、配置される感光体の間隔は、できれば等間隔に設定するのが好ましい。

【0011】また、各色の画像を形成する画像形成ステーション509Y、509M、509C、及び509Bkは、感光体501a～501d、帯電手段502a～502d、露光手段503a～503d、現像器504a～504d及びクリーニング手段505a～505dから構成され、それぞれ感光体の周辺に配設される。

【0012】なお、各画像形成ステーション509Y、509M、509C、509Bkは、それぞれイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及び黒色（Bk）の現像剤によって、転写ベルト506上を搬送される記録材上に各色の現像剤画像を重ね合わせて形成する。また、各色の画像形成ステーションは、現像器504a～504dの現像収容部にそれぞれ異なる色の現像剤が内包されている点のみを除き、ほぼ同様な構成を有している。

【0013】ここで、各画像形成ステーションによる画像形成動作について詳述する。

【0014】各帯電ローラ（帯電手段）502a～502dにより均一に帯電された感光体501a～501d表面に、パーソナルコンピュータ等のホストからの画像データに応じて変調されたレーザビームが露光手段503a～503dより照射され、各色ごとにそれぞれの感光体501a～501d上に所望の静電潜像が得られる。

【0015】前記潜像はこれと対向して配設されている各色の現像剤を内包した現像器504a～504dにより、現像部位で反転現像され現像剤画像として可視化される。この現像剤画像は、転写ベルト506によって搬送され図中右方向から進入してくる記録紙Pに、各転写ニップ部位の転写手段508a～508dにより、静電

4

的にY、M、C、Bkの順に多重転写される。記録紙P上に得られた多色画像は、不図示の定着装置によって溶融定着されることで、記録紙上に永久定着される。

【0016】また、転写後に転写されずに感光体501a～501d上に残留した現像剤は、クリーニングブレード等のクリーニング手段505a～505dにより除去され、次の画像形成工程に備える。

【0017】なお、図11に拡大して示すように、感光体501a～501d、帯電手段502a～502d、現像器504a～504d及びクリーニング手段506a～506d等からなる各画像形成手段509Y、509M、509C、及び509Bkを、それぞれの画像形成手段について一体化し、装置500本体に着脱可能なプロセスカートリッジ（図11にはプロセスカートリッジ509Yのみ例示する）として構成する場合もある。

【0018】プロセスカートリッジ509Y、509M、509C、及び509Bkは、画像装置本体に対して着脱自在な構成とされるので、例えば現像剤が消耗したり、感光体501が摩耗して寿命となった際にも、使用者はプロセスカートリッジの交換を行うことで、容易に現像剤の補給や画像形成装置のメンテナンスを行うことができる。

【0019】しかしながら、画像形成に関わる複数の要素を一体化した前述のプロセスカートリッジに十分な可搬性・操作性を持たせるには、ある程度大きさを制限しなければならず、このため、内包できる現像剤容量にも制約を設ける必要が生じる。

【0020】従って、内包できる現像剤容量に制約を受けるプロセスカートリッジ方式を採用し、且つ印字頻度の高い画像形成装置では、プロセスカートリッジの交換頻度が増しがちであり、これに伴い使用者の負荷が増加する。

【0021】そこで、前述のように印字頻度の高い画像形成装置では、現像器等の装置を本体側に持たせ、現像剤のみを供給するいわゆる現像剤補給系を採用するものが主流となっている。一方、現像剤補給系の短所は、消耗部品交換などの装置メンテナンスに関して、使用者の負荷が多くなる点にある。

【0022】近年、これらプロセスカートリッジ方式と現像剤補給方式の、各々良いところを併せ持つ、現像剤補給系プロセスカートリッジ方式が提案されている。

【0023】この方式は、少なくとも感光体上に形成された静電潜像を現像剤によって現像化する現像器からなるプロセスカートリッジと、前記現像器に現像剤を定量補給する現像剤供給ユニットとからなる構成を採用するものである。

【0024】なお、従来から現像方式としては種々のものが提案されているが、図10の装置においては、接触、非接触の何れでもよく、現像剤も一成分、二成分のタイプを問わず用いることができる。

(4)

5

【0025】一方、図12に示すように、転写部材の搬送経路を略直立する向きに形成するとともに、その搬送経路に沿って複数の画像形成手段を配列したインライン方式の画像形成装置も考案・実用化されている。

【0026】図12には、この種の縦型の搬送経路を備えたインライン方式の画像形成装置の一例として、インラインカラープリンタ500'の主要内部構造を概略的に示す。

【0027】同装置100'においても、先の図10で説明した装置と同様、感光体501a'~501d'、帯電手段502a'~502d'、露光手段503a'~503d'、現像器504a'~504d'、クリーニング手段505a'~505d'、及び感光体501a'~501d'から構成される画像形成手段509Y'、509M'、509C'、及び509Bk'が、記録紙の自重方向に沿って形成された搬送経路（転写ベルト506'）に沿って配設され、それぞれがイエロー用、マゼンタ用、シアン用及び黒用の各色画像形成ステーションとして機能する。

【0028】このように、縦型の搬送経路、言い換えれば画像形成手段の縦型配置を採用する画像形成装置によれば、画像形成装置本体の設置に必要な床面積を可能な限り減少させることができるようになる。その反面、複数の画像形成ステーションにわたって多色画像の形成が行われる最中記録紙Pに常時自重がかかることとなるため、この種の装置では、重ね合わせにより形成される複数色の画像間における色ずれ（カラーレジストレーションずれ）を小さくすべく複数の画像形成手段のステーション間隔の配置に要求される精度は、一層高いものとなることは想像に難くない。

【0029】

【発明が解決しようする課題】ところで、多色画像の形成を行うような電子写真複写機、電子写真プリンタ等であっても、黒文字で構成される一般的な文字原稿を複写・出力する頻度が高く、例えばイエロー、マゼンタ、シアン、黒色の現像剤を用いて画像形成を行う装置においても、他の色に比較して特に黒色の現像剤の消耗が著しいことが発明者らによって確認されている。

【0030】また、多色画像における黒色部の再現を行う際にも、他の色の現像剤画像を積層することにより黒色部を再現する（プロセスブラック）より、黒色の現像剤を用いた場合の方が、比較的容易に品位の高い再現性が得られる。

【0031】従って、前述のような画像形成装置でも必然的に黒色の現像剤の使用比率が高まり、他の色に比較して特に黒色の現像剤を補充若しくは黒色の現像剤が内包される現像剤供給ユニット等の交換頻度が高まる。

【0032】こうした問題に対し、画像形成装置の現像器において、特に内包される黒色の現像剤量を他の色の現像剤量よりも増加させることが望ましい。

6

【0033】しかしながら、例えば図12において、黒色（ブラック）の現像剤を内包する現像器504d'の現像剤収容部を、他の色の現像剤収容部より大きくしようと試みた場合、特に隣接して配置された静電潜像担持体と前記静電潜像担持体に付随する画像形成手段との干渉が生じる。また、干渉を避けるために前記静電潜像担持体の配置間隔を広めれば、画像形成装置の大型化は避けられなくなる。

【0034】一方、様々な環境において安定して品位の高い出力画像を得るためには、現像器において現像剤を十分に攪拌し、静電潜像担持体へ対向した現像部位へ効率良く搬送する必要がある。

【0035】例えば、現像器における現像剤の攪拌・搬送が不十分であれば、現像剤の滞留や部分的に現像剤が固着して塊となるといった現象が発生し、出力画像に斑点状の汚れや濃度むらが生じる。

【0036】なお、現像器に内包する現像剤量を増加させた場合、充分な攪拌・搬送性が得られるように装置の構成を複雑する必要があるが生じ、装置の製造コストも上昇するため、使用者に対し安価にこれを提供することが困難となる。

【0037】このような使用頻度の高い現像剤の収容部の配置・形状に関する問題は、図10に示したいわゆる画像形成手段の水平型配置を採用する装置にあっても、図12に示したいわゆる画像形成手段の縦型配置を採用する装置にあっても概ね共通したものとなっているが、特に縦型配置を採用するインライン方式の画像形成装置にとって一層大きな課題となっていることは上述した通りである。

【0038】本発明は以上のような実情に鑑みなされたもので、縦型配置を採用するインライン方式の画像形成装置にあって、画質の品位や装置占有面積における優位性を好適に保持しつつ、使用頻度の高い現像剤の交換頻度が低い画像形成装置を提供することにある。

【0039】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、略直立する向きに形成された転写部材の搬送経路沿いに、現像剤を収容する現像剤収容部を備えた複数の画像形成手段が順次配設されてなり、前記複数の画像形成手段によって前記転写部材に複数色の現像剤画像を形成する画像形成装置であって、前記複数の画像形成手段のうち、最上位に配設された画像形成手段に備えられた現像剤収容部の現像剤容量を、他の画像形成手段に備えられた現像剤収容部の現像剤容量に比して大とすることを要旨とする。

【0040】ここで、上記「略直立する向きに」とは、言い換えれば、当該画像形成装置の自重方向と略一致する軸線方向沿いに、転写部材の搬送経路が形成されていることをいう。

【0041】また、前記複数の画像形成手段は、前記現

(5)

7

像剤収容部から供給される現像剤を現像剤画像として一旦担持し、該現像剤画像を前記転写部材に転写して現像剤画像を形成する像担持体を備えることとしてもよい。

【0042】上記構成によれば、縦方向に配列された像担持体及び前記像担持体の間隔を広げることなく、使用量に応じて特に現像剤の増量が必要な画像形成手段に関し、前記画像形成手段に内包される現像剤の量を増加させることが可能となるようになる。

【0043】従って、画像形成装置本体を特に大型化しなくとも、他の色に比べ現像剤の消耗が著しい画像形成手段の交換頻度を減少させ、使用者の負担を軽減することができるようになる。

【0044】また、該画像形成手段の現像剤増量にかかわらず、前記像担持体の配置間隔を任意に設計することができるため、例えば各々の像担持体を等間隔に配列する等、出力画像の色ずれの抑制するように制御を行う上で最適な構成をとることができるようになる。

【0045】さらに、現像が行われる部位の上方に現像剤収容部を配設できるため、画像形成手段に内包される現像剤量を増加させた際においても、現像剤の自重落下を利用することで、複雑な現像剤の攪拌・搬送機構を用いることなく、現像が行われる部位に対しスムーズに現像剤を供給することができるようになる。

【0046】従って、不要に製造コストが上昇することが防止され、使用者に対し前述の利便性を兼ね備えた画像形成装置及び消耗部品類を安価にて提供することができる。

【0047】また、前記複数の画像形成手段のうち少なくとも1の画像形成手段にあっては、少なくとも前記像担持体と前記現像剤収容部とが一体のプロセカートリッジとして、該画像形成装置に着脱可能に取り付けられることとしてもよい。

【0048】また、前記現像剤容量を大とする現像剤収容部を備えた画像形成手段のみ、少なくとも前記像担持体と前記現像剤収容部とが一体のプロセカートリッジとして、該画像形成装置に着脱可能に取り付けられることとしてもよい。

【0049】上記構成によれば、使用者は必要に応じてプロセカートリッジを交換することにより簡単に画像形成装置のメンテナンスを行え、高品位な出力画像を常時安定して得ることができるようになる。

【0050】また、前記画像形成手段は、前記現像剤収容部の少なくとも一部を、該画像形成装置に着脱可能に取り付けられる現像剤供給ユニットとして備えることとしてもよい。

【0051】上記構成によれば、現像剤収容部の一部を、現像剤を内包する現像剤供給ユニットとして分離することで、前記現像剤供給ユニットのみを大型化することにより、内包される現像剤量を増加させることも容易となり、且つ前記現像剤供給ユニットを交換することで

8

現像剤の補給を簡単に行うことができるようになる。

【0052】なお、本発明の画像形成装置では、現像が行われる部位の上方に現像剤収容部を配設できるため、画像形成手段に内包される現像剤量を増加させた際においても、現像剤の自重落下を利用することで、複雑な現像剤の攪拌・搬送機構を用いることなく、現像が行われる部位に対しスムーズに現像剤を供給することができるようになる。

【0053】従って、不要に製造コストが上昇することが防止され、使用者に対し前述の利便性を兼ね備えた画像形成装置及び消耗部品類を安価に提供することができるようになる。

【0054】また、前記画像形成装置に着脱可能に取り付けられるプロセカートリッジに対し、さらに前記現像剤供給ユニットが着脱可能に取り付けられることとしてもよい。

【0055】上記構成によれば、使用者は必要に応じてプロセカートリッジと現像剤供給ユニットを交換することにより、簡単な作業で画像形成装置のメンテナンスや現像剤補充を行え、高品位な出力画像を常時安定して得ることが可能となる。

【0056】また、例えば現像を行う部材としてのプロセカートリッジと、現像剤を内包する容器としての現像剤供給ユニットとを、それぞれ個別に着脱・交換する構成とすることが可能になるので、縦続して使用が不可能となったもののみを必要に応じて適宜交換できるようになり、さらに経済性が向上する。

【0057】さらに、画像形成装置を構成する部品の共通化を図り、製造コストを低減することが可能となるため、利便性に優れた画像形成装置や前記画像形成装置に使用するプロセカートリッジ・現像剤供給ユニットを使用者に安価に提供することができるようになる。

【0058】さらに上記構成によれば、縦方向に配列された各像担持体間の間隔を広げることなく、使用量に応じて特に現像剤の増量が必要な画像形成手段に関し、前記画像形成手段に内包される現像剤の量を必要に応じ適宜増加させることが可能となり、且つプロセカートリッジと現像剤供給ユニットを一体化した際よりも、前述増加量を飛躍的に大きくすることができる。

【0059】従って、特に現像剤の使用率の高い色の画像形成に係わる画像形成手段において、現像剤補充にかかる手間を軽減し、コストを低減させて使用者に安価にこれを提供することができるようになる。

【0060】また、比較的現像剤の使用率が低い他の色の画像形成に係わる画像形成手段については、現像剤の補充と同時に、現像器等も一体化されたプロセカートリッジを交換するだけで、さらに容易に高品位な出力画像を安定して得ることができるようになる。

【0061】なお、本発明の画像形成装置では、現像器の上方に現像剤収容部を配設できるため、画像形成手段

(6)

9

に内包される現像剤量を増加させた際においても、現像剤の自重落下を利用することで、複雑な現像剤の攪拌・搬送機構を用いることなく、現像が行われる部位に対しスムーズに現像剤を供給することができる。

【0062】従って、不要に製造コストが上昇することが防止され、使用者に対し前述の利便性兼ね備えた画像形成装置及び消耗部品類を安価にて提供することができるようになる。

【0063】また、前記現像剤容量を大とする現像剤収容部を備えた画像形成手段は、該画像形成手段の現像剤供給ユニットの形状を、他の画像形成手段の現像剤供給ユニットの形状とは異なるものとするすることで、その現像剤容量を大とすることとしてもよい。

【0064】また、前記現像剤容量を大とする現像剤収容部には、黒色の現像剤が収容されてなることとしてもよい。

【0065】上記構成によれば、比較的黒色の現像剤の使用量が多い画像形成装置において、縦方向に配列された各像担持体の間隔を広げることなく、前記画像形成手段に内包される黒色の現像剤量を増加させることが可能となる。

【0066】従って、画像形成装置本体を特に大型化しなくとも、他の色に比べ現像剤の消耗が著しい黒色画像の形成に係わる画像形成手段の交換頻度を減少させることが可能となり、使用者の負担を軽減することができる。また、該黒色画像の形成に係わる画像形成手段の現像剤増量にかかわらず、前記像担持体の配置間隔を任意に設計することができるため、例えば各々の像担持体を等間隔に配列する等、出力画像の色ずれの抑制するように制御を行う上で最適な構成をとることができるようになる。

【0067】なお、本発明の画像形成装置では、現像器の上方に黒色の現像剤収容部を配設できるため、現像器に内包される現像剤量を増加させた際においても、現像剤の自重落下を利用することで、複雑な現像剤の攪拌・搬送機構を用いることなく、現像器に対しスムーズに現像剤を供給することができる。従って、不要に製造コストが上昇することが防止され、使用者に対し前述の利便性を兼ね備えた画像形成装置及び消耗部品類を安価にて提供することができるようになる。

【0068】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）図1は、本発明の第1実施の形態にかかる画像形成装置であって、電子写真プロセスを利用した多色画像形成装置の主要内部構造を概略的に示す側面図である。

【0069】同図1に示すように、多色画像形成装置100は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、及び黒（Bk）の4色の画像形成を行うために、各色ごとに個別の感光体1a～1dと、前記感光体1a～1dに作用する画像形成ステーション（画像形成

10

手段）9Y、9M、9C、及び9Bkを有し、それぞれの感光体1a～1d上で現像剤6a～6dにより可視化された現像剤画像を、一旦第2の画像担持体である中間転写ベルト27上に連続的に多重転写して、多色画像を得る4連ドラム方式（インライン方式）の画像形成装置である。また、同装置100は、いわゆる縦型のインライン方式を採用する多色画像形成装置であって、その画像形成にかかる転写部材、すなわち中間転写ベルト27の移動経路（搬送経路）が直立して、言い換えれば同装置100の自重方向に沿って形成されている。

【0070】図2には、感光体1a、帯電手段2a、現像器5a及びクリーニング手段7a等からなる各画像形成ステーション9Yを拡大して示す。なお、他の画像形成ステーション9M、9C、及び9Bkについても、その基本構造は互いに略同等であるため、ここでの重複する説明は省略する。ただし、画像形成ステーション9Bkについてはその現像剤収容部54dの形状等が他と異なるが、そのことについては後に詳述する。

【0071】図2に示す通り、各々の色の現像剤画像を形成するためのそれぞれの感光体1a周囲には、帯電手段である帯電ローラ2a～2d、感光体1a上に静電潜像を形成するための露光手段であるスキャナーユニット、現像剤を感光体1a上に供給する現像ローラ51a、同現像ローラ上に現像剤層を形成するための現像剤層圧規制部材52a、現像剤の攪拌・搬送手段であるスクリュウ53a、そして現像剤6aを内包した現像剤収容部54aを一体化した現像カートリッジ5a、感光体1a上の現像剤画像を中間転写ベルト27に転写する転写手段である転写ローラ8a、転写後に感光体1a上に残留する現像剤を回収するクリーニング手段7aが順次配置される。

【0072】本実施の形態の画像形成装置100は、現像カートリッジを交換することで現像剤の補給を行う。また、特に現像剤6の使用率が高い黒色の画像形成に係わる感光体1及び前記感光体に作用する各画像形成手段を画像形成装置の最上方に配設し、現像カートリッジ5dの現像剤収容部54dを大型化することで、他の色に比較して現像カートリッジに内包される黒色の現像剤量を増加させたことに特徴を有する。

【0073】以下、本実施の形態の画像形成装置における、多色画像形成のプロセスを説明する。感光体1aはその回転過程で、帯電ローラ2aにより所定の極性・電位に一樣に帯電処理され、次いでスキャナー3a（多色原稿画像の色分解・結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザビームを出力するレーザスキャンによる走査露光系）から発せられ、ミラー4aを経た後に照射される光により庶光を受けることにより、目的の多色画像のイエロー成分像に対応した静電潜像が形成される。

【0074】次いで、前記静電潜像がイエロー用現像カ

(7)

11

ートリッジ5 aにより、イエロー現像剤6 aで現像される。

【0075】ここで図2を用いて、現像カートリッジ5 aについて説明する。本実施の形態の画像形成装置において使用される現像剤6 aは非磁性一成分現像剤であり、現像剤収容部5 4 aに内包された現像剤6 aは攪拌・搬送手段により、現像剤6 a相互間の摩擦により帯電されながら現像ローラ5 1 a近傍に搬送される。

【0076】一方、現像ローラ5 1 aにはその表面に直接されるか、若しくは所定間隙を有するように位置決めされた現像剤層圧規制ブレード5 2 aが設けられ、現像ローラ5 1 aの矢印方向の回転に伴い、現像ローラ5 1 a上に現像剤薄層を形成する。

【0077】また、現像スリーブ5 1 aは感光体1 aと接触若しくは所定間隙を有するように配置され、前述のように現像スリーブ5 1 a上に形成された現像剤薄層の表面を、感光体1 aに対向させることによって静電潜像の現像が行われる。

【0078】また、前述の非磁性一成分現像剤以外に、磁性一成分現像剤、二成分現像剤等を使用し、静電潜像の現像を行ってもよい。

【0079】こうして、現像カートリッジ5 aにより、感光体1 a上のイエローの現像剤画像が現像される。また、上記イエロー画像の現像剤画像の形成とほぼ同様の態様で、他の3色（マゼンタ、シアン、黒）の現像剤画像も、各々の感光体1 b～1 d上で形成される。

【0080】感光体1 a～1 d上に形成された各色の画像は、中間転写ベルト2 7との一次転写ニップ部へ進入する。転写ニップ部では、中間転写ベルト2 7の裏側に、それぞれの感光体1 a～1 dに対向して、転写ローラ8 a～8 bを接触当接させている。また、転写ローラ8 aは、各色それぞれの転写ニップ部で独立にバイアス印加を可能とするため、それぞれ個別に1次転写バイアス電源（図示略）を有する。そして、各色に対応する感光体1 a～1 dよりイエロー、マゼンタ、シアン、黒の現像剤画像が、順次中間転写ベルト2 7上に多重転写される。

【0081】次いで、中間転写ベルト2 7上で形成された多色画像は、二次転写ローラ1 0により給紙カセット1 1から搬送されて来る転写部材（シート）Pに一括転写され、定着器1 2によって熔融定着され多色プリント画像を得る。

【0082】中間転写ベルト2 7上に残留した現像剤6 a～6 aは中間転写ベルトクリーナ（図示略）で、一次転写後に感光体1 a～1 d上に残留した現像剤6 a～6 dはクリーニング手段7 a～7 dにより除去され、それぞれ次の画像形成に備える。

【0083】なお、本実施の形態の画像形成装置では、イエロー画像、マゼンタ画像、シアン画像の形成に用いる現像カートリッジ5 a～5 cにそれぞれ300gの現

12

像剤6 a～6 cが充填される。また、黒色画像の形成に用いる現像カートリッジ5 dには500gの現像剤6 dが充填される。

【0084】ここで、本実施の形態の画像形成装置における発明の効果を調べるために、各々の現像カートリッジ5 a～5 dに内包される現像剤6 a～6 dの量を同様（黒色500g、その他の色は300g）とした上で、それぞれ図3及び図4に示す通り、下記の画像形成装置を試作した。

10 【0085】（1）黒色の画像形成装置に用いる感光体1 d及び各画像形成手段を画像形成装置の下方に配置した画像形成装置100 ex'（図3）。

【0086】（2）黒色の画像形成に用いる感光体1 d及び各画像形成手段を画像形成装置の下方に配置し、現像カートリッジ5 dの現像剤収容部5 4 dを横方向に拡大して内包する現像剤量を増加させて、感光体1 a～1 dの間隔を等間隔とした画像形成装置100 ex''（図4）。

20 【0087】上記2台の画像形成装置と本実施の形態の画像形成装置を用い、繰り返し画像形成動作を行ったところ、本実施の形態の画像形成装置では発生しなかった下記の不都合が、（1）、（2）の画像形成装置で発生した。

【0088】すなわち、（1）の画像形成装置では多色画像において、イエロー、マゼンタ、シアンの各色の画像に対し黒色の画像がずれて多色画像が形成される傾向がしばしば見られた。

30 【0089】また、（1）の画像形成措置では、感光体1 a'～1 d'の配置間隔の見直しに伴い、縦方向の寸法が増加し、最上面に排出される出力画像の取扱いに不便を感じる場合も有った。

【0090】一方、（2）の画像形成装置では画像形成を続ける内に、次第に黒色画像の濃度むらや濃度低下が発生した。

【0091】これは、横方向に拡大した黒色の現像剤収容部5 4 d''から現像ローラ5 1 d''に現像剤6 d''が搬送される過程で、十分な攪拌・搬送力が得られなかったために起こった現象である。

40 【0092】なお、前述の攪拌・搬送不良は、黒色の現像カートリッジ5 d''内の現像剤攪拌用の攪拌スクレーを複数追加することで改善が見られた。

【0093】黒色の画像形成に用いる現像剤6 dの増量は、本実施の形態の画像形成装置における各色現像剤の使用頻度を鑑みての配慮である。

【0094】すなわち、本実施の形態の画像形成装置100によれば、黒色の画像形成に用いる現像カートリッジ5 dの交換時期を大幅に伸ばすことにより、使用者の負担を軽減することができるようになる。

50 【0095】とくに、従来の多色画像形成装置にあって、転写部材の搬送経路（本実施の形態では中間転写ベ

(8)

13

ルト自身の一部)を略直立に形成する、いわゆる縦型配置を採用するインライン方式の装置においては、画質の品位や装置占有面積における優位性が高い反面、現像剤の寿命、中でも黒色の現像剤のように使用頻度の高い現像剤の寿命をある程度以上確保することが、装置の構造上困難であった。

【0096】この点、本実施の形態の画像形成装置100によれば、黒色画像の形成に用いる感光体1d及び各画像形成手段を画像形成装置の最上方に配置することで、所定の間隔をもって配置された感光体1a~1d及び各画像形成手段に関し、相互の干渉を考慮しその配置間隔を広げずとも、所望の(黒色画像の形成に用いられる)現像カートリッジ5dに十分な現像剤6d容量を確保することが可能となり、不要な装置の大型化を避けることができるようになる。

【0097】なお、前述の手段によれば各感光体1a~1dを無理なく等間隔に配置できるため、転写ベルト27上に各色の現像剤画像を多重転写する制御の上で同期がとり易く、出力画像の色ずれを防止するために最適な構成をとりやすい。

【0098】さらに、現像剤収容部54dを上方に拡大することでは、現像カートリッジ5d内の搅拌・搬送手段を不要に複雑化することが避けられ、且つ各色の画像形成に係わる現像カートリッジ間で多くの部品を共用できるようにするため、製造コストの上昇を抑えて使用者に前述の利便を安価に提供することができるようになる。

【0099】(第2の実施の形態)次に、本発明の第2の実施の形態について、先の第1の実施の形態と異なる点を中心に説明する。

【0100】図5は、本発明の第2の実施の形態の多色画像形成装置について、その主要内部構造を概略的に示す側面図である。

【0101】同図5に示すように、本実施の形態の画像形成装置200は、上記第1の実施の形態である多色画像形成装置100(図1参照)と略同等の基本構成を有する一方、各画像形成ステーション(画像形成手段)209Y、209M、209C、及び209Bkを、装置200本体に対して着脱可能なプロセスカートリッジとして備えている。すなわち、各色に対応した画像形成手段を構成する感光体201a~201d、現像カートリッジ205a~205c、及びクリーニング手段207a~207cを一体として、各プロセスカートリッジ214a~214dとしたことに特徴を有する。

【0102】上記の構成を適用することで、本発明にかかる第1の実施の形態である多色画像形成装置で得られた効果に加え、プロセスカートリッジ214a~214dの交換により現像剤の補給と各画像形成手段を構成する部品の交換が同時に行えるため、より簡単に画像形成装置のメンテナンスが行えるようになる。

14

【0103】従って、使用者の負担をより軽減した上で、安定して品位の高い出力画像を得ることができるようになる。

【0104】(第3の実施の形態)次に、本発明の第3の実施の形態について、先の第1の実施の形態と異なる点を中心に説明する。

【0105】図6は、本発明の第3の実施の形態の多色画像形成装置について、その主要内部構造を概略的に示す側面図である。

【0106】同図6に示すように、本実施の形態の画像形成装置300もまた、上記第1の実施の形態である多色画像形成装置100(図1参照)と略同等の基本構成を有する。

【0107】すなわち、多色画像装置300は、各色に対応した画像形成手段として、各画像形成ステーション309Y、309M、309C、及び309Bkを、中間転写ベルト27に沿って順次配設する。また、当該各画像形成ステーション309Y、309M、309C、及び309Bkは、感光体301a~301d、現像カートリッジ305a~305c、及びクリーニング手段307a~307c等を備えて構成されている。

【0108】図7には、画像形成ステーション309Yを拡大して示す。

【0109】同図7に示すように、第3の実施の形態である多色画像形成装置300では、各画像形成ステーション309Y、309M、309C、309Bkにおいて(図7には、画像形成ステーション309Yのみ例示する)、現像器(図1の装置100では現像器5a)を、現像ローラ351a、現像剤層圧規制部材352a、スクリュウ353a、354a等を含む現像器315aと、同現像ローラ315aに着脱可能な現像剤供給ユニット316aとに分割して構成したこと、すなわち、この現像剤供給ユニット316aに現像剤306aを内包させた補給系現像器として構成したことに特徴を有する。すなわち、本実施の形態において現像剤の現像剤収容部は、現像器及び現像剤供給ユニットの内の両方に包含されることとなる。

【0110】また、本実施の形態の画像形成装置300では、各現像ステーション309M、309C、309Bkの現像器で使用される現像剤として、非磁性一成分現像剤に代えて二成分現像剤を採用している点においても、先の第1の実施形態等とは異なる。

【0111】なお、各色の画像形成に係る画像形成ステーション309M、309C、309Bkは、上記構成上の特徴を有するため、各色にかかる画像形成ステーションについての重複する説明は省略する。

【0112】以下、図7及び図8を併せ参照して、本実施の形態にかかる補給系現像器(現像器)315a~315dや、同現像器315a~315dで用いられる現像剤等について詳述する。

(9)

15

【0113】図7に示すように、現像器315aは、二成分接触現像装置（二成分磁気ブラシ現像装置）であり、マグネットローラを内包した現像スリーブ351a上にキャリアとトナーからなる現像剤を保持している。現像スリーブ351aには所定間隙を有して、現像剤規制ブレード352aが設けられ、現像スリーブ351aの矢印方向の回転に伴い、現像スリーブ351a上に現像剤6aの薄層を形成する。また、現像スリーブ351aは感光体301aと接触するように配置され、前述のように現像スリーブ351a上に形成された現像剤306a薄層を、感光体301aに対して対向することによって静電替像の現像を行う。

【0114】なお、本実施の形態では平均粒径 $6\mu\text{m}$ のネガ帯電トナーと、飽和磁化が $2.05 \times 10^3 \text{C}/\text{cm}^3$ の平均粒径 $35\mu\text{m}$ の磁性キャリアを、重量比6:94で混合したものを現像剤6として用いた。現像器315a内には、現像剤攪拌用の攪拌スクリュウ353a、354aがあり、現像スリーブ351aの回転と同期して回転し、補給されたトナーとキャリアを攪拌しトナーに所定のトリボ（帯電量）を与える機能を有している。

【0115】また、図8は、現像器315aを上方から見た平面図であり、現像剤306aの循環状態と、長手配置を示している。

【0116】現像器315a内、すなわち現像剤収容部において現像剤306aは、スクリュウ353a、354aの回転に伴い図8中矢印方向に循環する。現像器315aのスクリュウ353a、354aの上流側壁面には、現像剤306aの透磁率変化を検出して現像剤306a中のトナー濃度を検知するセンサー317aが設けられており、前記センサー317aのやや下流側にはトナー補給開口318aが設けられる。現像動作を行った後、現像剤はセンサー317a部に運ばれてトナー濃度を検知される。その検知結果に応じて現像剤306a中のトナー濃度を一定に維持するために、適宜現像剤供給ユニット316aから現像器315aの開口318aを通してトナー補給が行われる。補給されたトナーはスクリュウ354aにより図8中矢印方向に搬送され、キャリアと混ざり合い適度なトリボを付与された後にスリーブ351a近傍に運ばれ、現像スリーブ351a上で薄層形成され現像に供される。

【0117】一方、現像剤供給ユニット316a内には、トナー補給スクリュウ361aがあり、回転数（回転時間）によりトナー補給量を制御している。

【0118】使用者は現像器315aに現像剤供給ユニット316aを装着後、予めトナー供給開口362aを封止してあるシール部材163aを引き抜くことにより、トナー補給可能状態とする。そしてトナー補給スクリュウ361aが回転することでトナー補給を行う。

【0119】前記シール部材363aは、本実施の形態

16

においてはトナー供給開口162に接着され、引き抜くタイプを用いたが、トナー供給開口362aを覆っていて、使用時に移動するような構成をとったシール部材を用いてもよい。

【0120】なお、以上、図7及び図8を参照して説明した現像器315aの構成、及びこれに用いられる現像剤306aの特性は、図6に示される他の現像器315b～315dの構成、及びこれらに用いられる現像剤306b～306dと共通したものであることは先述した通りである。

【0121】以上のように、現像剤（トナー）補給の必要が生じた際には、使用者は現像剤供給ユニットの交換を行うだけで、簡単にトナー補充を行えることになる。

【0122】本実施の形態の画像形成装置では、上記の構成を適用することで、先の第1の実施の形態で得られた効果に加え、以下の効果を得ることができるようになる。

【0123】すなわち、使用者が違和感なく取り扱える大きさ・重量の範疇で現像剤ユニットを設計した際でも、現像カートリッジを一体化した場合に比較して、同サイズの画像形成装置内により大きな容量の現像剤収容部を確保でき、より多くの現像剤を内包することが可能となるため、一度に補給できる現像剤の量も一層増加する。

【0124】従って、現像剤の補給に伴う現像剤供給ユニットの交換回数が減少し、使用者の負担をより軽減した上で、安定して品位の高い出力画像を得ることができるようになる。

【0125】また、各色の画像形成に係わるそれぞれの現像カートリッジは何れも同一の物を用いることが可能なため、製造コストを低く抑えて前述の利便を使用者に安価に提供することができた。

【0126】（第4の実施の形態）図9は、本発明の第4の実施の形態の多色画像形成装置について、その主要内部構造を概略的に示す側面図である。

【0127】同図9に示すように、本実施の形態では、第1の実施の形態と略同等の基本構成を有する多色画像形成装置400において、イエロー、マゼンタ、シアン
の3色の画像形成に対応した画像形成ステーション409Y、409M、及び409Cを構成する感光体401a～401c、現像カートリッジ405a～405c、及びクリーニング手段407a～407cをそれぞれ一体化し、装置40本体と着脱可能なプロセスカートリッジ414a～414cとし、さらに、黒色の画像形成に係わる現像器のみを、現像ローラ451d、現像剤層圧規制部材452d、スクリュウ453d等を含む現像器419と、前記現像器419に着脱可能な現像剤供給ユニット418とに分割し、前記現像剤供給ユニット418に現像剤406dを内包させた補給系現像装置としたことに特徴を有する。

(10)

17

【0128】上記構成を適用することで、先の第1の実施の形態である多色画像形成装置100（図1参照）で得られた効果に加え、現像剤の使用比率が低いイエロー、マゼンタ、シアンの画像形成手段については、現像剤の補給と各画像形成手段を構成する部品の交換が同時に行える一体型プロセスカートリッジの利便性を得られ、また黒色の画像形成手段には、使用者が違和感なく取り扱える大きさ・重量の範疇で現像剤供給ユニットを設計した際でも、現像カートリッジを一体化した場合に比較して、同サイズの画像形成手段内に、より多くの現像剤を内包することができるようになる。

【0129】従って、黒色の現像剤の補給に伴う現像剤供給ユニットの交換回数が減少して、使用者の負担をより軽減した上で、安定して品位の高い出力画像を得ることができるようになる。

【0130】なお、上記各実施の形態において、画像形成装置100、200、300、及び400は、各画像形成ステーション（画像形成手段）9Y、9M、9C、及び9Bk等に配された感光体上の現像剤画像を、一旦第2の像担持体である中間転写ベルト27上に連続的に多重転写して、多色画像を得る4連ドラム方式（インライン）の画像形成装置であるものとした。これに対し、周知の搬送ベルトによって搬送される転写部材、例えば記録紙上に、各画像形成手段によって直接多重転写を行うものとして、装置を構成してもよい。この場合において、搬送ベルトは略直立するように形成し、転写部材（記録紙）の搬送経路が略直立する向きに形成されるようにする。このような構成としても、上記各実施の形態とほぼ同等の効果を奏することはできる。

【0131】また、上記各実施の形態では、黒色の現像剤を、他色の現像剤と比べ、使用頻度の高いものとみなし、その現像剤収容部、若しくは画像形成手段の形状又は容量等が他とは異なるものとなるよう画像形成装置を構成した。これに対し、特定の業務目的として、黒色以外の色の現像剤を最も頻繁に使用する装置にあつては、上記各実施の形態において黒色の現像剤が収容される現像剤収容部等に適用された構成を、当該最も頻繁に使用される色の現像剤が収容される現像剤収容部等に適用すればよい。

【0132】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、他の色に比べ現像剤の消耗が著しい画像形成手段の交換頻度を減少させ、使用者の負担を軽減できるようになる。

【0133】また、現像剤の補充や感光体の交換などのメンテナンスに使用者が要する手間を軽減し、且つ安定して品位の高い出力画像を得ることができるようになる。

【0134】また、他の色に比べ現像剤の消耗が著しい現像剤供給ユニットの交換頻度を減少させ、使用者の負

18

担を軽減できるようになる。

【0135】また、現像剤の補充や感光体の交換などのメンテナンスに使用者が要する手間を軽減し、且つ安定して品位の高い出力画像を得ることができるようになる。

【0136】また、画像形成装置を構成する部品の共通化を図り、製造コストを低減することができるようになる。

【0137】また、画像収容部における使用頻度の高い現像剤の内包量を高め、その補給頻度を減少させることであり、且つ画像形成装置本体が大型化することを防止することができるようになる。

【0138】また、他の色の現像剤に比較し、使用頻度の最も多い黒色の現像剤を内包する画像形成手段の交換頻度を減少させ、使用者の負担を軽減することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施の形態にかかる画像形成装置の主要内部構造を概略的に示す側面図。

【図2】同実施の形態にかかる画像形成装置の画像形成ステーションを拡大して示す側面図。

【図3】同実施の形態との比較に用いられた試作の画像形成装置について、その主要内部構造を概略的に示す側面図。

【図4】同実施の形態との比較に用いられた試作の画像形成装置について、その主要内部構造を概略的に示す側面図。

【図5】本発明の第2の実施の形態の画像形成装置について、その主要内部構造を概略的に示す側面図。

【図6】本発明の第3の実施の形態の画像形成装置について、その主要内部構造を概略的に示す側面図。

【図7】同実施の形態にかかる画像形成ステーションを拡大して示す側面図。

【図8】同実施の形態にかかる現像器を上方から見た平面図。

【図9】本発明の第4の実施の形態の多色画像形成装置について、その主要内部構造を概略的に示す側面図。

【図10】従来の画像形成装置の一例について、その主要内部構造を概略的に示す側面図。

【図11】同従来の装置のプロセスカートリッジを拡大して示す側面図。

【図12】インライン方式を採用する従来の画像形成装置にあつて、縦型の搬送経路を備えたものの一例について、その主要内部構造を概略的に示す側面図。

【符号の説明】

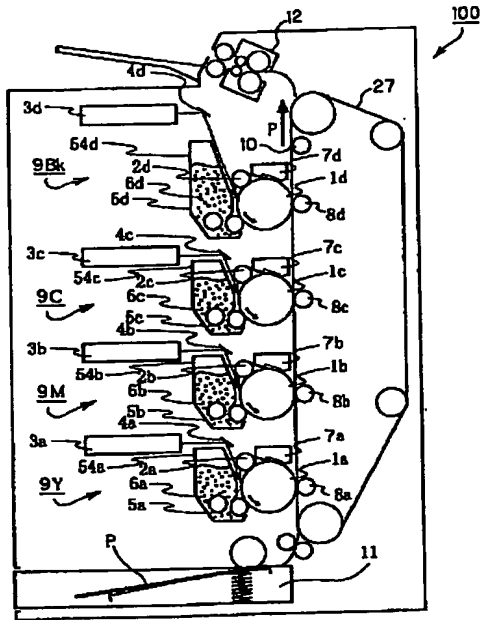
- 1 d 感光体（像担持体）
- 2 d 帯電ローラ
- 5 d 現像カートリッジ
- 6 d 現像剤
- 7 d クリーニング手段

(11)

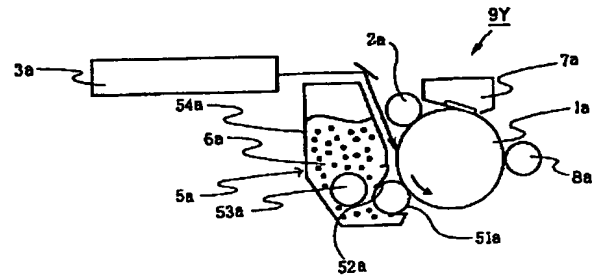
- 8 d 転写ローラ
9 B k 画像形成ステーション (画像形成手段)
10 二次転写ローラ
12 定着器

- 14 d プロセカートリッジ (画像形成手段)
54 d 現像剤収容部
27 中間転写ベルト

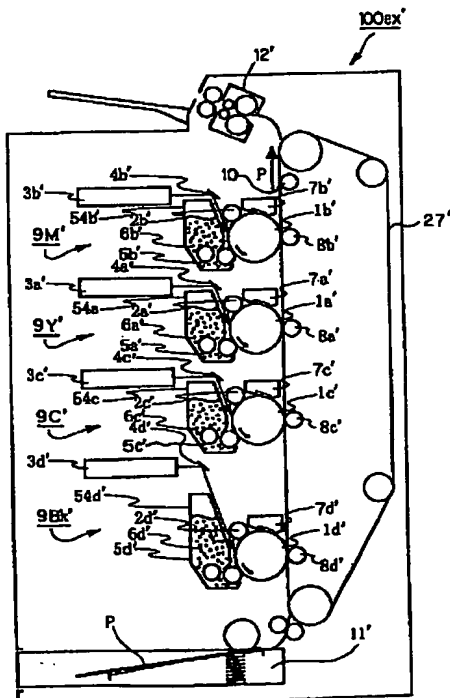
【図 1】



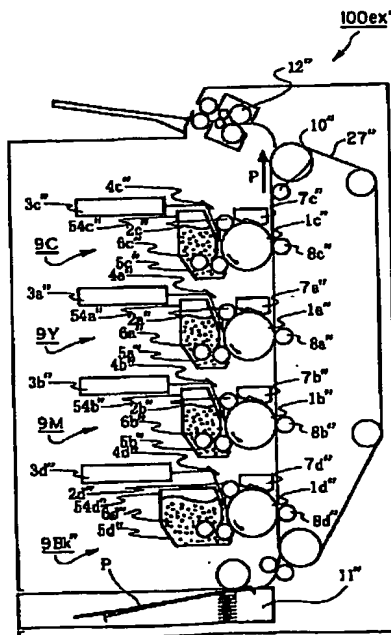
【図 2】



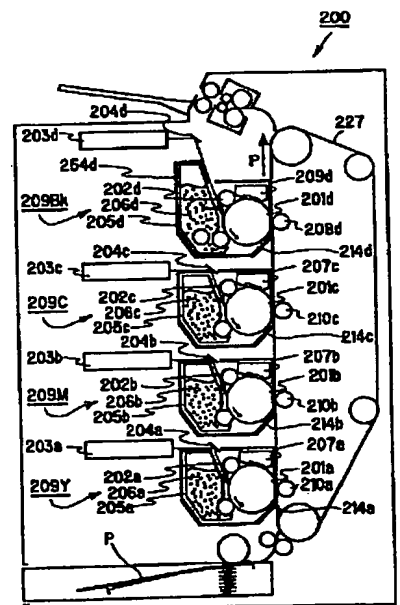
【図 3】



【図 4】

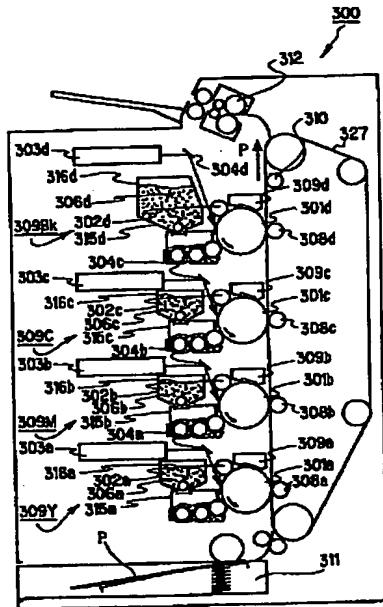


【図 5】

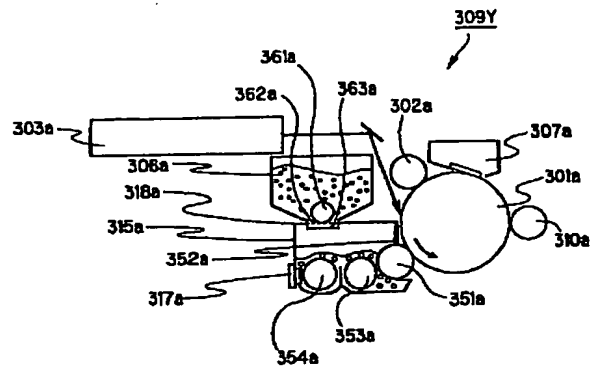


(12)

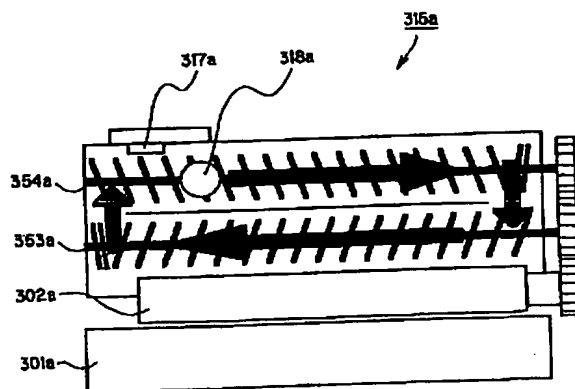
【図 6】



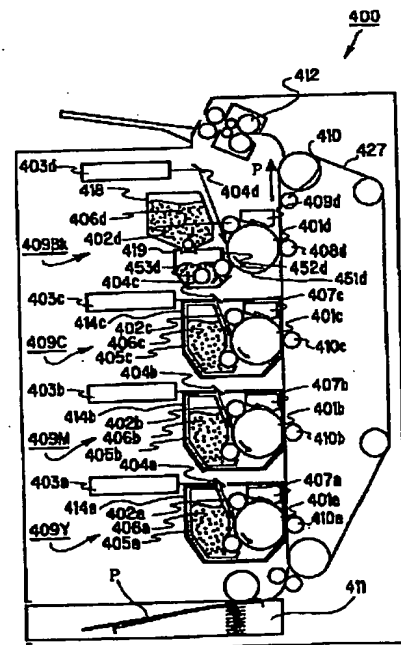
【図 7】



【図 8】

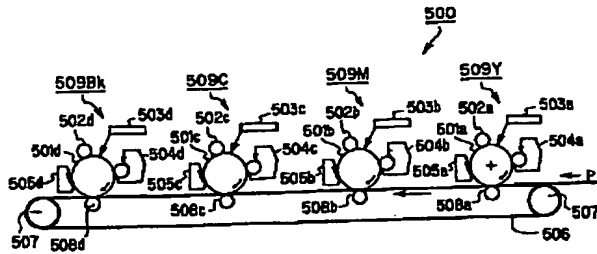


【図 9】

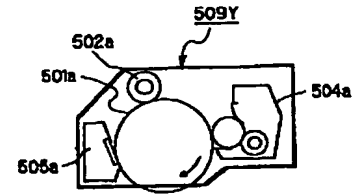


(13)

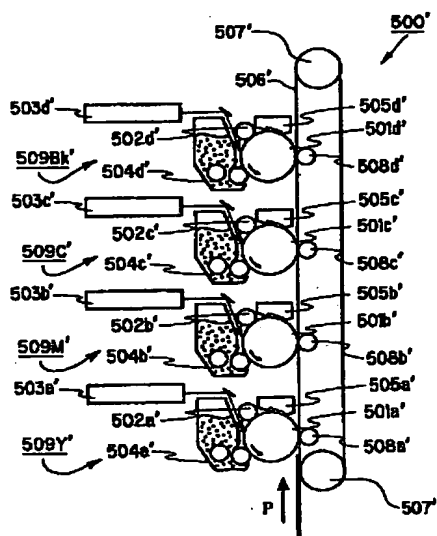
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H030 AA06 AA07 AB02 AD05 BB23
BB33 BB38 BB44 BB46 BB53
BB63
2H071 BA05 BA13 BA27 BA29 BA42
DA08 DA15 DA23 EA18
2H077 AA02 AD06 BA08 BA09 BA10
DB14 DB15 EA24 GA13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.